

不眠症の科学

過労やストレスで寝つけない現代人が
効率よく睡眠をとる方法とは？

坪田 聡

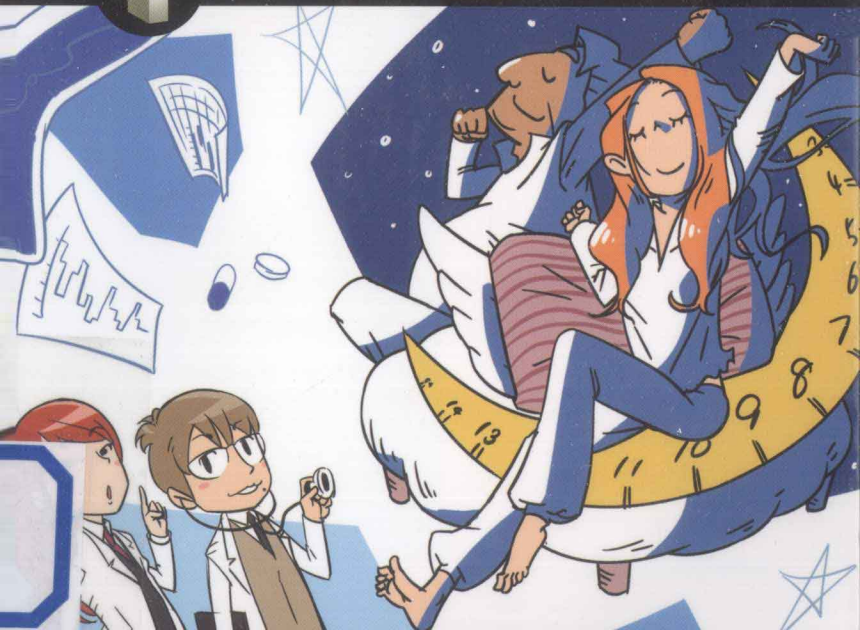
science i



サイエンス・アイ新書

オールカラー

SoftBank Creative



science-i



サイエンス・アイ新書

SIS-199

<http://sciencei.sbcr.jp/>

ふ みんしょう か がく
不眠症の科学

か ろう すい みん げんたいじん
過労とストレスで寝つけない現代人が
こうりつ すいみん ほうほう
効率よく睡眠をとる方法とは？

2011年3月25日 初版第1刷発行

著 者 つばた さとる 坪田 聡
発 行 者 新田光敏
発 行 所 ソフトバンク クリエイティブ株式会社
〒107-0052 東京都港区赤坂4-13-13
編集：科学書籍編集部
03(5549)1138
営業：03(5549)1201
装丁・組版 クニメディア株式会社
印刷・製本 図書印刷株式会社

乱丁・落丁本が万が一ございましたら、小社営業部まで蕭払いにてご送付ください。送料小社負担にてお取り替えいたします。本書の内容の一部あるいは全部を無断で複写（コピー）することは、かたくお断りいたします。

©坪田 聡 2011 Printed in Japan ISBN 978-4-7973-4959-7

science i



不眠症の科学

過労やストレスで寝つけない現代人が
効率よく睡眠をとる方法とは？

坪田 穂



著者プロフィール

坪田 聡(つぼたさとる)

1963年、福井県福井市生まれ。医師として診療にあたるうち、睡眠障害がほかの病気の発症や経過に深く関係していることに気づき、高齢者を中心に睡眠障害の治療を開始。その後、治療から予防に重点をシフトし、「快眠で健康な生活を送ろう」というコンセプトのもと、睡眠の質を向上するための指導や普及に努める。2006年に生涯学習開発財団認定コーチを取得し、睡眠コーチングを創始。2007年から総合情報サイト・All Aboutの睡眠ガイドとして、インターネット上で睡眠情報を発信。日本医師会認定産業医として、睡眠を糸口とした職場のメンタルヘルス対策についての講演も行っている。

おもな著書に『病気にならない睡眠コーチング』（青春出版社）、『快眠★目覚めススキリの習慣』（中経出版）などがある。

はじめに

いまの日本には、睡眠に関する情報があふれています。その中でなにが正しく、なにが誤っているのでしょうか？

・「早起きは三文の徳」

昔からの言い伝えでは、早寝早起きはほめたたえられますが、朝が弱い人は「宵惑いよいまどの朝寝坊」といわれて、取りえがなく役に立たないかのように非難されます。また、最近のビジネス界では「朝活」と称して早起きがすすめられています。確かに朝は作業能率が上がるので、勉強や仕事のはかどりますが、ごく一部には否定的な報告もあります。

京都大学の研究者が健康な成人を調べたところ、早起きをする人は高血圧や脳卒中を起こす可能性が高いことがわかりました。この報告だけで早起きを否定できませんが、早起きはいいことだと信じて就寝時刻を早めずに起床時刻だけ早めて睡眠不足におちいると、メタボリック症候群や生活習慣病になりやすいのは確かです。

・「昼寝をすると認知症になりやすい」

確かに、認知症が進むとよく昼寝をするようになります。しかし、昼寝をすると認知症になりやすいとは、一概にはいえません。毎日1時間以上も昼寝をしている人は、そうでない人に比べて認知症になる確率が2倍にな

ります。しかし、30分以内の昼寝を習慣にしている人は、逆に認知症になる確率が5分の1に減ります。

高齢者は老化のため、眠る能力「睡眠力」が衰えます。夜間の睡眠時間が短くなり、睡眠の質が低下してしまうのです。夜の睡眠を補うために、昼間に短い時間の仮眠をとることは、認知機能を維持するためにはよいことです。しかし、長い時間の昼寝をとると睡眠・覚醒のリズムが崩れるため、脳の働きを悪くしてしまいます。

・「寝る子は育つ」

この言い伝えは本当です。子どもが育つには、成長ホルモンがとても大切です。成長ホルモンは、寝ついてから3時間程度に多く現れる深い眠りのときに、脳の下垂体から大量に分泌されます。この成長ホルモンのシャワーを浴びることで、子どもが大きくなっていきます。成長ホルモンは大人になると量が減りますが、日中に傷ついた細胞のメンテナンスには欠かせないホルモンです。

睡眠は脳の発達にも影響を与えます。夜ふかしや睡眠不足の子どもは、脳の発達が遅れます。また、十分な睡眠をとらないと、気持ちを落ち着かせる脳内物質のセロトニンが不足したり働きが悪くなるので、うつ病になったりキレて攻撃的になったりします。

・「金縛りは心霊現象」

日本では金縛りは霊の仕業とされ、世界的に見ても悪魔や魔女、悪霊によるものと考えられてきました。しかし、睡眠学の研究の進歩により、金縛りは「睡眠麻痺」という科学的に説明できる現象だとわかりました。

睡眠には、体が休むレム睡眠と脳が休むノンレム睡眠があります。レム睡眠中には脳の活動がさかんで、夢をよく見ます。レム睡眠中に目覚めるとき、通常は脳も体も同時に覚醒します。しかし、精神的なストレスが強かったり、睡眠の質が悪かったりすると、脳が目覚めても体が眠ったままで動かせず、金縛りになります。

・「寝言に返事をしてはいけない」

隣で眠っている人があまりにもはっきりした寝言をいうと、つい質問したり合いの手を入れたくなります。しかし、寝言に返事をする、眠っている人が目覚めなくなるとか死んでしまう、という言い伝えもあります。寝言がでるのは夢を見ているレム睡眠のときに多いのですが、深いノンレム睡眠中にもみられます。

レム睡眠中の寝言は、喜怒哀楽の感情をともなったものが多く、ノンレム睡眠中には最近のできごとやいまの状況に関するものがよく聞かれます。睡眠中にも「見張り番」と呼ばれる情報収集機能が働いているので、寝言に対する返事を夢に取り込んだり、もう一度寝言をいったりすることがあります。寝言に返事をして健康を害することはありませんが、睡眠のじゃまになることもありますから、返事は小さな声でしたほうがよいでしょう。

本書ではみなさんに、現時点で正しいとされている睡眠や不眠に関する情報をお伝えします。これを機会に、睡眠の不思議な世界に興味をもっていただいたり、不眠改善に役立てていただけると幸いです。

2011年3月 坪田 聡

不眠症の科学

過労とストレスで寝つけない現代人が効率よく睡眠をとる方法とは？

CONTENTS

はじめに	3
第1章 睡眠のメカニズム	9
1-1 睡眠の深さと周期	10
1-2 ノンレム睡眠とレム睡眠	13
1-3 眠る脳と眠らせる脳	16
1-4 眠気のメカニズム——2過程モデル	19
1-5 時間がきたから眠る——概日リズム	22
1-6 眠くなったから眠る ——恒常性維持機構	24
1-7 睡眠中に起こる体内の変化	26
1-8 睡眠の発達	29
第2章 不眠の原因とは？	33
2-1 睡眠障害の国際分類	34
2-2 適応障害性不眠症	36
2-3 精神生理性不眠症	38
2-4 逆説性不眠症	40
2-5 気分障害・感情障害による不眠症	42
2-6 不安障害による不眠症	45
2-7 外傷後ストレス障害	47
2-8 不適切な睡眠衛生	50
2-9 薬剤性不眠	56
2-10 内科の病気による不眠	58
2-11 睡眠時無呼吸症候群(SAS)	60
2-12 成人の閉塞性睡眠時無呼吸症候群	62
2-13 小児の閉塞性睡眠時無呼吸症候群	67
2-14 中枢性睡眠時無呼吸症候群	70
2-15 ナルコレプシー	73
2-16 行動起因性の睡眠不足症候群	77
2-17 睡眠相後退症候群	80



2-18	睡眠相前進症候群	84
2-19	時差障害(時差ボケ)	87
2-20	交代勤務性障害	91
2-21	反復孤発性睡眠麻痺	94
2-22	悪夢障害	97
2-23	頭内爆発音症候群	100
2-24	むずむず脚症候群 (レストレスレッグス症候群)	102
2-25	周期性四肢運動障害	107
2-26	睡眠関連下肢こむら返り	110
第3章 不眠がおよぼす影響とは?		113
3-1	肥満	114
3-2	糖尿病	117
3-3	高血圧	121
3-4	うつ病	125
3-5	経済的損失	129
3-6	交通事故	134
3-7	アラスカ沖 タンカー座礁事故	139
3-8	スペースシャトル チャレンジャー号事故	142
3-9	東名阪自動車道 玉突き追突事故	144
3-10	山陽新幹線居眠り事故	146
3-11	スリーマイル島 原子力発電所事故	148
3-12	チェルノブイリ原子力発電所事故	150

CONTENTS

第4章	薬を使わない不眠の治療法	153
4-1	温度と湿度	154
4-2	明るさと光	158
4-3	音	161
4-4	機能性成分：グリシン	164
4-5	機能性成分：テアニン	168
4-6	機能性成分：カフェイン	171
4-7	アルコール	174
4-8	タバコ	178
4-9	刺激コントロール法	180
4-10	睡眠制限療法	183
4-11	自律訓練法	188
4-12	漸進的筋弛緩法	194
4-13	認知行動療法	197
4-14	高照度光療法	201
4-15	持続陽圧呼吸療法	204
4-16	口腔内装具（マウスピース）	207
4-17	仮眠	210
4-18	自己覚醒法	213
第5章	薬を使う不眠の治療法	217
5-1	睡眠薬	218
5-2	睡眠改善薬	222
5-3	漢方薬	228
5-4	むずむず脚症候群の治療薬	233
5-5	メラトニン受容体作動薬	237
参考文献		241
索引		242

第1章

睡眠のメカニズム



本章ではまず、睡眠中に人体でなにが起きているのか、睡眠にはどのような役目があるのか、そして睡眠にはどのような種類があるのかといった、基本的な話を紹介していきます。睡眠とうまくつき合うために、まずは睡眠の本質を知っておきましょう。

19世紀までの人は、眠っている間に脳は完全に活動を止めていると考えていました。しかし、1920年代はじめにドイツの精神科医ハンス・ベルガーによって発明された脳波計を使って睡眠中の人の脳を調べると、目覚めているときほど活発ではありませんが、活動していることがわかりました。さらにくわしく見てみると、覚醒度が高く脳の活動が活発なときには脳波の周波数が増えて(速波化)振幅が小さくなり、活動が低下すると低い周波数の波が増えて(徐波化)振幅は大きくなっていました。

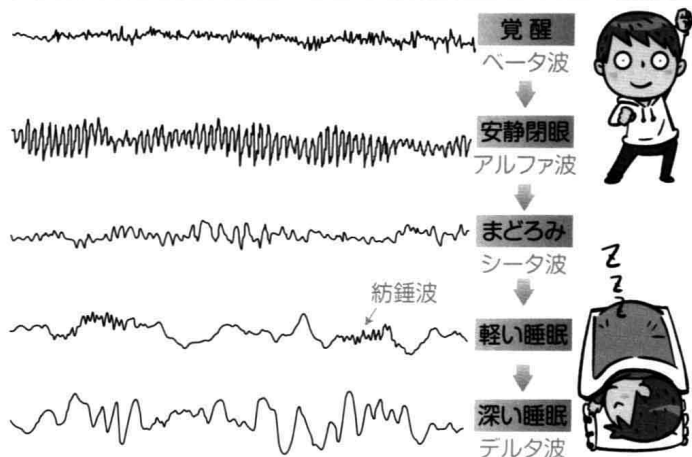
1968年には、アメリカ睡眠学会が生体の電気活動を記録することによって睡眠の深さを判定する基準をつくりました。これは「睡眠ポリグラフ検査」と呼ばれるもので、脳波のほかに眼球の動きやオトガイ筋(顎にある筋肉)の筋電図を調べます。

目覚めているときには、ベータ波と呼ばれる13～30ヘルツで振幅が小さな脳波がでます。目を閉じて安静にすると、8～12ヘルツで振幅が大きなアルファ波が現れます。アルファ波は、リラクゼーションの指標としても有名です。布団に入って目を閉じてても不安や緊張が強くて眠れない人は、アルファ波がときどき中断してベータ波が混じってきます。

少しまどろんで半覚醒半睡眠の状態になると、シータ波がでます。アルファ波に比べて振幅が小さくなり、このときに目をよく観察すると、ゆっくりと振り子のように左右に動いているのがわかります。Slow Eye Movement (SEM) と呼ばれる動きで、いわゆる目が泳いでいる状態です。このときは外見上眠っていますが、起こすと本人は「眠っていない」と言うことがよくあります。

ヒトの意識水準と脳波パターン

(参考：日本睡眠学会のサイトより、ペンフィールドとジャスパー、1954年)



浅い睡眠になると脳波の基線がゆらぐようになり、「睡眠紡錘波」と呼ばれる14ヘルツ前後で振幅のやや大きい波がときどき現れます。まどろみ状態で見られた遅い眼球の動きはなくなり、呼吸が規則正しくなります。目覚めているときに女性は胸式呼吸、男性は腹式呼吸が多いのですが、浅い睡眠になると男女ともに多くの人で胸式呼吸になります。この段階になると起こされたときに、大部分の人が「眠っていた」と答えるようになります。深い睡眠では、3ヘルツ以下で大きい振幅のデルタ波が現れます。デルタ波はゆっくりした波なので、この時の睡眠を「徐波睡眠」ともいいます。

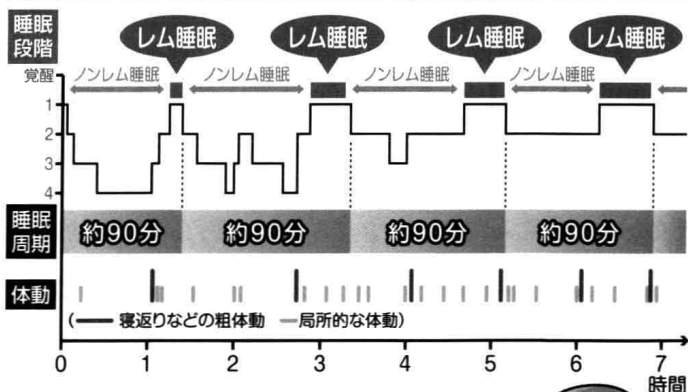
睡眠の深さを表すとき、浅い睡眠を睡眠段階1と2に分け、深い睡眠を睡眠段階3と4に分けます。寝つくと睡眠段階1から次第に眠りが深くなり、睡眠段階4までいくと今度は徐々に浅くなって段階2までできます。ここまでの眠りを「ノンレム睡眠」といいます。段階2の次には、「レム睡眠」がはじまります。ノンレム睡

眠とレム睡眠は次の項でくわしく説明しますが、かなり種類の異なる睡眠です。

睡眠段階1のはじまりからレム睡眠の終わりまでを「睡眠周期」といいます。睡眠周期は動物の種類によってまちまちで、ヒトでは約90分です。この睡眠周期をひと晩に4～5回繰り返して朝を迎えます。睡眠周期の境目ころには眠りが浅くなるので、寝ついてから90分＝1時間半の倍数である6時間や7時間半経つと、目覚めやすくなります。

徐波睡眠と呼ばれる深い眠りは、寝ついてから2睡眠周期＝3時間の間に集中的に現れます。逆にレム睡眠は、はじめ少なく朝に向けて時間が長くなり、早朝には睡眠全体の20%以上を占めるようになります。

睡眠経過図(参考:日本睡眠学会のサイトより、デメントとクライトマン、1957年)



浅い睡眠 + 深い睡眠 = 約90分
という周期を保ちながら、徐々に
浅い睡眠(レム睡眠)の割合が
増していきます



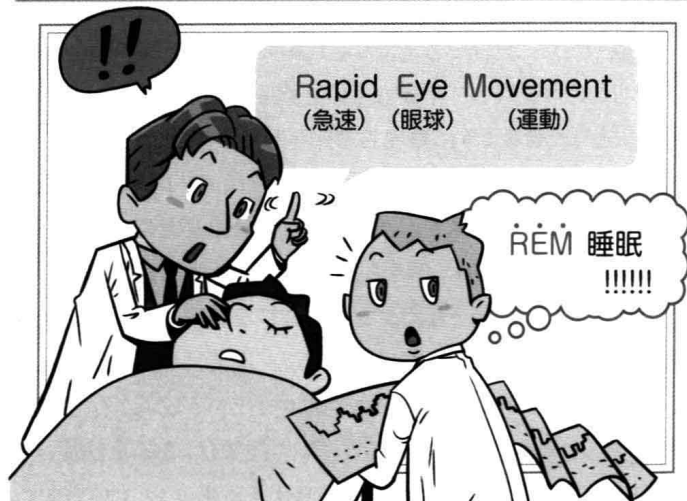
1-2

ノンレム睡眠とレム睡眠

シカゴ大学の大学院生ユージン・アゼリンスキーは、睡眠学の権威であるクライトマン教授の下で、睡眠中の目の動きと睡眠の深さの関係を研究していました。彼は1953年にそれまで知られていなかった速い目の動きをとまなう睡眠を発見し、急速眼球運動 = Rapid Eye Movementの頭文字をとってレム睡眠と名づけました。

レム睡眠は生物の進化から見ると古い型の眠りです。もともと、変温動物が体を休ませることを目的に開発した休息法なので、全身の骨格筋の緊張が消えて姿勢を保てなくなります。四足動物が横にごろんとなって眠っている状態です。レム睡眠は疲労回復や体のメンテナンスにはうってつけの睡眠法ですが、哺乳類や鳥

レム睡眠発見のイメージ





類の発達した脳を休ませられません。

そこで新しく開発された眠り方がノンレム睡眠です。ノンレム睡眠では筋肉の緊張はわずかに保たれますが、脳はしっかりと眠っています。ネコなどが伏せの状態で、行儀よく眠っているのがノンレム睡眠です。発達した大脳を効率よく休ませるために、ノンレム睡眠には浅い眠りから深い眠りまで4つの段階があります。これらのことから、レム睡眠はグッタリ眠る体の眠り、ノンレム睡眠はグッスリ眠る脳の眠りといわれています。

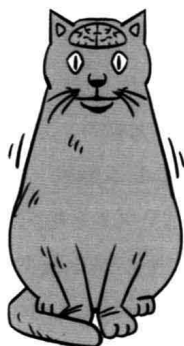
一方、レム睡眠には新しい価値が加わりました。レム睡眠中に体は休んでいますが、脳はさかんに活動しています。新生児では総睡眠時間の半分がレム睡眠で、このときに脳が猛スピードで発達します。生まれたときの脳の重さが大人に比べて少なく、脳が未熟な状態で生まれてきた動物種ほど、レム睡眠が長いこともわかっています。

大人では、レム睡眠中に記憶の整理や固定、記憶を引きだすための索引づくりが行われています。目覚めているときに外界から受け取ったり、自分で考えたりした膨大な量の情報のなかから、必要なものだけを残して不要なものを捨て、大事な情報をいつでもすぐにとりだせるように整理して保存しているのです。

またレム睡眠中には夢を見ています。夢はノンレム睡眠のときにも見ることがありますが、あまり多くはありません。レム睡眠時には80%以上の確率で夢を見ていて、その夢は感情の変化をともしないストーリー性が高く、ときに奇妙な内容です。夢を見る理由はまだはっきりわかりませんが、現実世界で出会うことのシミュレーションをしているのではないかという仮説が有力です。

睡眠中の脳の活動性から見ると、レム睡眠は「大脳を活性化する眠り」、ノンレム睡眠は「大脳を鎮静化する眠り」ともいえます。

ネコの姿勢変化(参考:堀 忠雄(編著)『睡眠心理学』ジュヴェ、1967年より)



覚醒

体は
起きている

脳は
起きている



ノンレム 睡眠



レム 睡眠

2種類の睡眠の相補関係(参考:日本睡眠学会のサイト「睡眠科学の基礎」より)

	ノンレム睡眠  大脳が 鎮静化	レム睡眠  大脳が 活性化
脳の温度	↘	↗
脳の血流	↘	↗
ブドウ糖の代謝量	↘	↗
脳神経細胞の (皮質ニューロン)活動	↘	↗
意識の水準	↘	↗